

TINJAUAN METODOLOGI *INDOMATH STUDY*

Oleh:

Sutarto Hadi

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

Abstract

This paper discusses the various aspects of development research activities in the IndoMath Study. This study was developed along the lines of formative research: orientation, design and evaluation of intervention, and evaluation of its effectiveness. The research has been conducted during the three fieldworks Yogyakarta. In the first and second fieldwork, the focus was mainly on the design and evaluation of adapted RME exemplary curriculum materials as well as in-service education program. In the third fieldwork, the focus was on the effectiveness of intervention to introduce Realistic Mathematics Education (RME) to mathematics teachers.

keywords: formative research, development research, indomath study

Pendahuluan

Penelitian pengembangan (*development research*) belum dikenal luas di Indonesia. Belum banyak peneliti yang menggunakan pendekatan penelitian ini dalam penelitian pendidikan. Sesungguhnya pendekatan penelitian ini sudah mendapat tempat tersendiri dalam kajian metodologi penelitian pendidikan, misalnya dalam buku "*Handbook of research for educational communication and technology*" yang disunting oleh Jonassen (1996). Beberapa penelitian di Indonesia yang menggunakan pendekatan ini antara lain penelitian Armanto (2002) mengenai pengembangan prototipe

teori pembelajaran lokal untuk perkalian dan pembagian di sekolah dasar; penelitian Fauzan (2002) tentang penerapan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk pengajaran luas dan keliling bangun di sekolah dasar; dan penelitian Zulkardi (2002) tentang pengembangan lingkungan belajar untuk memperkenalkan PMR kepada mahasiswa calon guru matematika di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.

Ada dua alasan mengapa upaya penerapan PMR di Indonesia dipandang sebagai proses yang kompleks. Pertama, tidak ada satupun materi pelajaran matematika di Indonesia (dalam bahasa Indonesia) yang dikembangkan mengacu pada teori PMR. Kedua, teori PMR merupakan hal baru bagi sebagian besar orang Indonesia, seperti guru matematika, dosen, para siswa dan masyarakat pada umumnya. Menurut Fullan (2001) inovasi pendidikan merupakan upaya yang sulit dan kompleks karena berkaitan dengan pengubahan keyakinan guru, harus memperkenalkan materi kurikulum baru (yang mungkin sama sekali berbeda dengan yang selama ini digunakan di sekolah), dan pengubahan metode mengajar. Karena situasi yang tidak sederhana ini, dan dalam situasi yang tidak pasti (misalnya pemerintah saat ini sedang dalam proses mengembangkan kurikulum sekolah yang baru), diperlukan informasi yang akurat dan segera bagi seorang perancang dalam membuat pilihan yang tepat. Penelitian pengembangan merupakan pendekatan yang paling sesuai dalam situasi yang dinamis seperti ini, di mana efektivitas intervensi (misalnya program pelatihan dan penggunaan kurikulum baru) tidak diketahui sebelumnya, dan

keberhasilan intervensi tersebut tergantung pada proses implementasi dalam konteks yang luas dan bervariasi (van den Akker, 1999).

Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan didefinisikan sebagai pengkajian yang sistematis dalam pendesainan, pengembangan dan pengevaluasian program, proses, dan produk pengajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, praktikalitas dan efektivitas (Seels & Richey, 1994; van den Akker & Plomp, 1993; van den Akker, 1999). Penelitian pengembangan dapat dibedakan menjadi dua tipe menurut tujuan dan waktu dilaksanakannya, yaitu penelitian formatif dan penelitian rekonstruktif. (van den Akker, 1999):

- *Penelitian formatif.* Di dalam penelitian formatif, kegiatan dilaksanakan selama proses pengembangan berlangsung, dan bertujuan untuk meningkatkan kualitas intervensi atau produk.
- *Penelitian rekonstruktif.* Di dalam penelitian rekonstruktif, atau studi rekonstruktif, pada umumnya kegiatan dilaksanakan setelah proses pengembangan dari sejumlah intervensi, dan bertujuan mengartikulasikan dan menjelaskan prinsip-prinsip desain.

Tipologi penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh van den Akker di atas sama dengan dua tipe penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Richey & Nelson (1996). Tipe ke-1 berkaitan dengan pengembangan produk (baik berupa program pengajaran ataupun materi pelajaran) dan merumuskan dasar-dasar empiris untuk desain dan evaluasi produk tersebut.

Tipe ke-2 berkaitan dengan analisis terhadap proyek penelitian pengembangan yang telah dilakukan sebelumnya, yang bertujuan untuk merumuskan saran-saran metodologis bagi proses pengembangan yang efektif.

Hampir semua penelitian pengembangan dimulai dengan pengkajian pendahuluan terhadap masalah, kepustakaan yang relevan, dan analisis konteks di mana program akan diterapkan (van den Akker, 1999). Berbagai istilah digunakan untuk menjelaskan kegiatan pendahuluan ini, seperti *front-end analysis* (Nieveen, 1997; Ottevanger, 2001), *needs and content analysis* (McKenney, 2001), dan *in-depth orientation* (Thijs, 1999).

Setelah fase analisis kepustakaan, masalah, dan konteks, fase selanjutnya terdiri atas kegiatan-kegiatan untuk menerapkan ide-ide desain ke dalam tahap pengembangan empirik. Pada tahap ini perlu didapatkan bukti-bukti empiris mengenai validitas dan praktikalitas program bagi sasaran belajar pada situasi yang sebenarnya (van den Akker, 1999). Beberapa istilah digunakan untuk tahap pengembangan ini, seperti *prototyping phase* (Nieveen, 1997), dan *design, development and evaluation stages* (McKenney, 2001). Sebagaimana disinggung di atas hasil yang diharapkan pada tahap ini adalah bukti-bukti tentang validitas dan praktikalitas dari produk awal, dan perbaikan efektivitas untuk produk berikutnya.

Tahap terakhir dalam penelitian pengembangan biasanya digunakan untuk analisis efektivitas intervensi. Nieveen (1997) menggunakan istilah *assessment phase*, sementara McKenney (2001) menggunakan istilah *semi-summative evaluation* untuk tahap yang terakhir ini. Untuk mengevaluasi program pengembangan profesional guru, Guskey (2000) mengembangkan lima level efektivitas: (1) reaksi peserta; (2) hasil belajar peserta; (3) pe-

rubahan dan dukungan organisasi; (4) penggunaan pengetahuan dan ketrampilan baru oleh peserta; dan (5) hasil belajar siswa-siswa dari peserta. Level-level tersebut disusun secara hierarkis mulai dari yang sederhana samapi yang lebih kompleks, dan setiap level yang lebih tinggi ditentukan oleh level-level sebelumnya. Dengan kata lain, keberhasilan pada satu tingkat merupakan syarat perlu untuk keberhasilan pada level selanjutnya (Guskey, 2000).

Menurut Guskey (2000), mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi tentang penggunaan pengetahuan baru dan materi baru, oleh peserta in-service training, sangat penting dalam mengevaluasi efektivitas program pengembangan profesional guru. Ia menyebutkan tiga aspek utama yang perlu dipertimbangkan dalam menjawab persoalan tersebut, yaitu:

- (1) Kepedulian guru terhadap inovasi atau perubahan yang ditawarkan (Hall & Hord, 2001);
- (2) Berbagai level penggunaan dalam menerapkan teknik dan pendekatan yang baru (Hall & Hord, 2001);
- (3) Menentukan apakah pendekatan yang baru tersebut betul-betul berbeda dengan praktik yang dikembangkan oleh guru selama ini, atau dengan apa yang digunakan oleh guru-guru yang lain.

IndoMath Study

Artikel ini merupakan uraian tentang aspek metodologis dari suatu penelitian pengembangan yang dinamakan *IndoMath Study* (Hadi, 2002). *IndoMath* adalah akronim dari *In-service education for Indonesian mathematics teachers. Fieldworks* (penelitian lapangan) *IndoMath Study* dilaksanakan di Yogyakarta mulai dari tahun 1999 hingga 2002, yang berfokus pada pengembangan suatu program pelatihan untuk memperkenalkan

PMR kepada guru-guru Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP). Kajian pustaka dan analisis akhir data dilakukan di University of Twente, Belanda. Tujuan utama dari penelitian tersebut adalah “menghasilkan” guru yang paham tentang PMR dan terampil mengimplementasikan PMR di sekolahnya. Pertanyaan penelitian umum dari *IndoMath Study* adalah: *Apakah karakteristik dari program pelatihan yang dapat memahami guru-guru di Indonesia mengenai PMR dan mempersiapkan mereka untuk penerapannya yang efektif di kelas?*

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu orientasi, pengembangan, dan evaluasi. Pada tahap orientasi, dilakukan analisis kepustakaan mengenai PMR, dan analisis materi kurikulum PMR yang sesuai dengan kurikulum matematika SLTP yang sedang berlaku, agar diperoleh materi yang menjanjikan untuk diadaptasi ke dalam konteks Indonesia. Hasil analisis kepustakaan ini berupa contoh materi pembelajaran PMR dalam bahasa Indonesia (yang disajikan dalam buku siswa dan buku pengangan guru). Pada tahap ini juga dihasilkan acuan rancangan program pelatihan.

Pada tahap pengembangan dilakukan evaluasi formatif terhadap materi pelajaran PMR yang telah diadaptasi ke konteks Indonesia, dan evaluasi formatif terhadap model awal program pelatihan. Setelah penelitian lapangan yang pertama, kegiatan penelitian difokuskan pada analisis reflektif terhadap hasil evaluasi formatif tersebut. Hasil analisis reflektif memberikan preskripsi untuk mengadaptasi topik-topik yang lain dari materi PMR luar negeri ke dalam konteks Indonesia. Juga dihasilkan versi revisi dari model program pelatihan. Selanjutnya, materi-materi yang baru tersebut bersama-sama dengan model revisi dari program pelatihan

diujicoba kembali pada penelitian lapangan kedua. Akhirnya, pada tahap evaluasi (penelitian lapangan yang ketiga) dilakukan evaluasi mengenai efektivitas program pelatihan dalam mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu menghasilkan guru-guru yang paham tentang PMR dan mereka mampu menerapkan secara efektif pendekatan PMR dalam pembelajaran matematika di kelas mereka. Proses orientasi, pengembangan, dan evaluasi sebagaimana diuraikan secara garis besar di atas mencerminkan sifat-sifat penelitian pengembangan. Mengapa dan bagaimana pendekatan demikian dipandang sebagai pendekatan yang cocok dalam *IndoMath Study* dibahas lebih lanjut pada bagian berikut.

IndoMath Study dapat dipandang sebagai penelitian formatif (tipe ke-1). Maksud penelitian ini adalah untuk mendokumentasikan seluruh proses pengembangan dari program pelatihan (mulai dari orientasi, pengembangan, hingga evaluasi), dan mempelajari syarat-syarat yang mendukung implementasi program tersebut. Tujuan *IndoMath Study* adalah memperoleh materi PMR yang berkualitas tinggi yang sesuai dengan konteks Indonesia, dan rumusan tentang karakteristik program pelatihan yang efektif untuk memperkenalkan PMR kepada guru-guru matematika di Indonesia.

Evaluasi formatif di dalam *IndoMath Study* diringkaskan pada tabel 1, dan akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikutnya dalam artikel ini.

Table 1
Fokus evaluasi Formatif dalam *IndoMath Study*

		Desain awal (periode Belanda)	Versi Pertama (Penelitian lapangan ke-1)		Versi Kedua (Penelitian lapangan ke-2)	Versi Ketiga (Penelitian lapangan ke-3)
		Pakar (n = 2)	Pakar (n = 3)	Sasaran belajar (n = 10)	Sasaran belajar (n = 18)	Sasaran belajar (n = 16)
Validitas	Materi pelajaran PMR	Penilaian pakar		Observasi kelas		
	Komponen program Inservice	Penilaian pakar	Penilaian pakar			
Praktikalitas	Materi pelajaran PMR			Ujicoba skala kecil	Observasi kelas	
	Komponen program Inservice			Ujicoba program	Ujicoba program	
Efektivitas	Seluruh program					- Pre dan postes - Implementasi Program - Observasi kelas

Catatan: ☐ = Perhatian pokok dalam evaluasi formatif (semi-sumatif)

Sumber: Hadi (2002)


Di dalam upaya untuk mengembangkan program pelatihan yang baik sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, yaitu "menghasilkan" guru matematika yang memahami PMR dan mampu menggunakan ide-ide dan pendekatan PMR dalam pembelajaran matematika, digunakan kriteria validitas,

praktikalitas, dan efektivitas program pelatihan (*IndoMath Program*), sebagai berikut:

- Validitas: Program pelatihan harus dikembangkan berdasarkan teori-teori PMR dan sejalan dengan prinsip pengembangan profesional guru agar memenuhi 'state-of-the-art knowledge.'
- Praktikalitas: Program pelatihan harus mampu mengatasi hambatan-hambatan yang mungkin timbul di Indonesia, seperti jadwal yang padat dari para guru matematika, bahwa materi PMR harus relevan dengan kurikulum yang saat ini berlaku, dan bahwa sasaran belajar atau peserta menganggap program tersebut sesuai dan dapat memenuhi harapan mereka.
- Efektivitas: Program pelatihan berpengaruh kepada para guru berupa pemahaman teoritis mengenai inovasi yang diperkenalkan, dan pemahaman akan implikasi praktisnya.

Pengembangan *IndoMath Study*

Penelitian formatif di dalam *IndoMath Study* mempunyai ciri khas, yaitu berupa gabungan antara penelitian dan pengembangan. Penelitian ini bersifat siklik (berulang) yang terdiri dari desain, evaluasi dan revisi. Hal tersebut diharapkan dapat menjamin diperolehnya intervensi yang berkualitas tinggi dan acuan untuk perbaikan produk. Sebagaimana telah disinggung di depan, secara umum terdapat tiga tahap dalam *IndoMath Study*, yaitu orientasi, pengembangan dan evaluasi, dan evaluasi semi-sumatif (Gambar 1).

Orientasi	Pengembangan dan Evaluasi		Evaluasi Semi-sumatif
Sep 98 – Agu 99	Penel.Lapangan 1 10 guru Sep 99 – Feb 00	Penel. Lapangan 18 guru Sep 00 – Feb 01	Penel. Lapangan 3 16 guru Sep 01 – Feb 02
			
Studi kepustakaan tentang pengembangan profesional, teori PMR, dan materi kurikulum PMR	Ujicoba Program Workshop Latihan mengajar dengan kolaborasi sejawat Refleksi	Implementasi program	

Catatan:

1. Panah lengkung menggambarkan ciri berulang proses pengembangan;
2. Daerah abu-abu menggambarkan peningkatan skala program.

Gambar 1
Garisbesar Rancangan Penelitian dalam *IndoMath study*

Penelitian pendahuluan dalam *IndoMath Study* disebut orientasi. Pada tahap orientasi ini dilakukan analisis kepustakaan tentang PMR dan materi kurikulumnya, untuk mendapatkan topik-topik yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah-sekolah di Indonesia, dan dapat diadaptasi ke konteks Indonesia. Juga dilakukan kajian pustaka yang mendalam tentang pengembangan profesional guru. Untuk memahami konteks di mana program akan diterapkan, dilakukan analisis konteks sebagai bagian dari penelitian lapangan pertama di Yogyakarta. Berdasarkan hasil orientasi ini, dirumuskan spesifikasi prosedur yang mem-

berikan rambu-rambu metodologi dalam pendesainan dan pengevaluasian program.

Pada tahap pengembangan dan evaluasi, kegiatannya difokuskan terutama pada evaluasi formatif terhadap materi PMR dan program pelatihan. Pada tahap ini dua kali penelitian lapangan telah dilaksanakan di Yogyakarta. Pada penelitian lapangan pertama dilakukan validasi materi PMR. Materi PMR yang telah divalidasi tersebut kemudian digunakan dalam program pelatihan, yang juga diujicoba dan dievaluasi. Evaluasi program dilaksanakan secara terintegrasi selama proses pengembangan. Berdasarkan hasil ujicoba yang pertama, dilakukan revisi terhadap komponen-komponen program pelatihan, materi PMR, dan pengelolaan program pelatihan. Selanjutnya pada ujicoba yang kedua (yang merupakan bagian dari penelitian lapangan kedua), evaluasi difokuskan pada kegunaan materi PMR dan kepraktisan program pelatihan. Pada penelitian lapangan kedua ini juga dilakukan ujicoba dua instrumen, yaitu tes yang disebut *Realistic Contextual Problem Test (RCP-Test)*, untuk mengukur pemahaman guru tentang PMR, dan lembar observasi kelas, yang disebut *innovation profile*.

Pada tahap evaluasi semi-sumatif yang dilaksanakan pada penelitian lapangan ketiga, *IndoMath Study* dipusatkan pada evaluasi pengaruh program pelatihan terhadap guru, yaitu apakah para guru memahami PMR dan mampu menerapkan pendekatan PMR dalam pembelajaran matematika di kelasnya. Untuk menilai pemahaman guru tentang PMR, diberikan *RCP-Test* pada awal dan akhir program pelatihan. Sementara itu observasi kelas dilaksanakan untuk mengetahui penampilan guru dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan dan materi PMR. Observasi kelas dilaksanakan dengan menggunakan *innovation profile* yang telah dipersiapkan dan diujicoba pada penelitian

lapangan kedua. Observasi kelas juga dilaksanakan tiga bulan setelah berakhirnya pelatihan.

Secara ringkas, penelitian pengembangan dalam *IndoMath Study* melalui tiga tahap, yaitu:

1. Tahap orientasi, yaitu kegiatan selama fase pendahuluan yang dipusatkan terutama pada analisis masalah dan konteks, serta pengkajian kepustakaan tentang PMR dan pengembangan profesional guru matematika.
2. Tahap pengembangan dan evaluasi, yaitu kegiatan selama penelitian lapangan pertama dan kedua yang difokuskan terutama pada evaluasi formatif terhadap materi PMR (yang telah diadaptasi ke konteks Indonesia) dan program pelatihan.
3. Tahap evaluasi semi-sumatif, yaitu kegiatan selama penelitian lapangan ketiga untuk menguji efektivitas program pelatihan apakah berpotensi mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu memahami guru tentang teori PMR dan mampu menerapkannya dalam pembelajaran matematika di kelas.

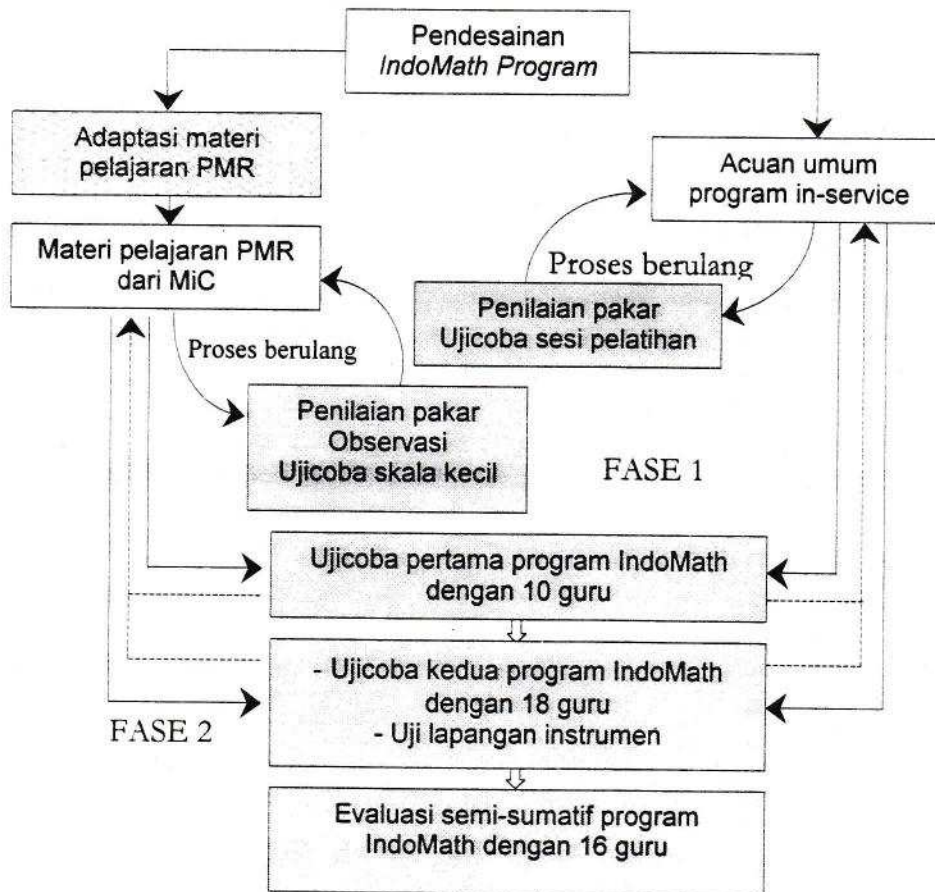
Evaluasi Program *IndoMath Study*

Sebagaimana telah disinggung di depan, salah satu persoalan dalam pengembangan program ini adalah tidak tersedianya materi PMR yang relevan dengan kurikulum yang saat ini berlaku di Indonesia. Oleh karena itu, pertanyaan penelitiannya adalah: *Bagaimanakah materi kurikulum PMR buatan proyek-proyek luar negeri yang sudah ada dapat diadaptasi ke dalam konteks Indonesia?*

Persoalan berikutnya adalah kesulitan dalam mengelola program pelatihan untuk memperkenalkan PMR kepada guru matematika, karena PMR merupakan sesuatu yang baru bagi mereka. Oleh karena itu, pertanyaan penelitian berikutnya adalah: *Apakah karakteristik program pelatihan yang valid dan praktis yang dapat digunakan sebagai wahana untuk memperkenalkan*

PMR kepada guru-guru matematika?

Prosedur pengembangan dan evaluasi untuk menjawab kedua pertanyaan penelitian di atas digambarkan dalam suatu rangkaian kegiatan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2
Prosedur pengembangan dan evaluasi program

Untuk mendesain program pelatihan dalam *IndoMath Study*, peneliti mempelajari prinsip-prinsip program pengembangan profesional guru yang efektif. Melalui analisis kepustakaan pada bidang tersebut diperoleh tiga komponen utama yang dianggap efektif untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu workshop, praktik mengajar dengan kolaborasi sejawat, dan refleksi. Ketiga komponen tersebut dirumuskan ke dalam acuan umum program *in-service* dan diuraikan ke dalam beberapa kegiatan agar mudah dilaksanakan.

Sebagaimana dilukiskan pada Gambar 2, acuan umum program *in-service* diberikan kepada para pakar untuk mendapat *expert appraisal* (penilaian pakar). Para pakar tersebut terdiri dari dua orang dari Belanda (seorang pakar PMR dan seorang pakar di bidang pengembangan profesional guru), tiga orang dari Indonesia (seorang dosen pendidikan matematika dan dua orang guru matematika SLTP yang berpengalaman). Sesi-sesi dalam program pelatihan diujicoba secara terpisah. Hasil penilaian pakar dan ujicoba digunakan untuk merevisi acuan umum program *in-service*. Kegiatan tersebut dilakukan dalam suatu proses berulang (siklik): desain, evaluasi dan revisi. Pada saat yang bersamaan, dilakukan pengadaptasian materi PMR dari *MiC* (*Mathematics in Context*, yaitu materi kurikulum PMR yang dikembangkan oleh University Wisconsin, AS, bekerjasama dengan Institut Freudenthal, Belanda). Ujicoba, validasi, dan evaluasi materi tersebut pada level kelas dilaksanakan di Banjarmasin dan Yogyakarta, melalui ujicoba skala kecil. Kegiatan tersebut juga dilaksanakan melalui proses berulang untuk mengetahui adaptabilitas materi tersebut pada konteks Indonesia. Kedua proses siklik tersebut digabungkan dalam ujicoba yang pertama yang melibatkan 10 guru. Seluruh proses di atas membentuk fase pertama evaluasi formatif.

Fase kedua evaluasi formatif terdiri dari proses siklik pendesainan program *in-service* dan pengadaptasian materi PMR,

sama seperti fase pertama, dan digabung dengan hasil analisis ujicoba yang pertama (hasil ujicoba yang pertama dianalisis untuk menentukan revisi terhadap program *in-service*). Program *in-service* tersebut kemudian diujicobakan lagi dengan melibatkan 18 guru matematika di Yogyakarta.

Efektivitas *IndoMath Study*

Pada tahap implementasi program *IndoMath* (penelitian lapangan ketiga), kegiatan evaluasi dipusatkan pada pengaruh program pelatihan terhadap pemahaman guru tentang PMR dan penampilannya di kelas. Menurut Guskey (2000) pengembangan profesional yang baik adalah yang memberikan pengalaman belajar bagi guru. Hal itu merupakan komponen yang penting dalam mengevaluasi program pelatihan. Oleh karena itu, penelitian lapangan ketiga ditujukan untuk mencari bukti-bukti empiris tentang hal tersebut. Pertanyaan penelitiannya adalah: *Sejauh mana program pelatihan secara efektif memberikan sumbangan terhadap pemahaman guru tentang PMR?*

Di dalam *IndoMath Study* tiga level dipilih untuk mengevaluasi efektivitas program pelatihan, yaitu: reaksi atau persepsi peserta, hasil belajar peserta, dan penggunaan pengetahuan dan keterampilan baru oleh peserta. Jika kita bandingkan dengan 5 level efektivitas dari Guskey, kita sadar ada loncatan dari level 2 (hasil belajar) ke level 4 (penggunaan pengetahuan dan keterampilan). Mengapa hal ini terjadi alasannya adalah karena fokus utama dari *IndoMath Study* adalah guru (tidak meneliti organisasi atau sekolah di mana guru tersebut mengajar). Juga, berdasarkan pengalaman penelitian lapangan pertama dan kedua diketahui bahwa guru matematika mempunyai otoritas dan tanggung jawab menentukan materi dan metode yang mereka gunakan dalam pembelajaran matematika sepanjang tidak menyimpang dari kurikulum yang berlaku.

Level ke-5 dari Guskey tidak termasuk dalam penelitian ini, karena asumsi bahwa pengaruh program pelatihan pada para siswa tidak relevan untuk diteliti dalam jangka waktu yang singkat. Dengan kata lain, dalam jangka pendek tidak dapat ditentukan apakah metode atau materi pembelajaran yang baru berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Menurut Fullan (2001) ada yang berpendapat bahwa kita tidak dapat meningkatkan prestasi belajar sekelompok siswa tanpa terlebih dahulu memperbaiki praktik mengajar gurunya. Berdasarkan alasan tersebut, penelitian lapangan ketiga dipusatkan untuk mengumpulkan dan menganalisis data dan informasi tentang penggunaan (oleh peserta) pengetahuan baru dan materi PMR dalam pembelajaran matematika, sesuai dengan pedoman Guskey di atas.

Penutup

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *IndoMath Study* adalah suatu model penelitian yang menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*development research*). Kriteria kualitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Penelitian ini melalui tiga tahap, yaitu analisis pendahuluan atau orientasi, pengembangan (dan evaluasi), dan evaluasi (semi-sumatif). Di dalam analisis pendahuluan, kegiatan dipusatkan pada analisis masalah, kepustakaan, dan konteks. Pada tahap pengembangan kegiatan difokuskan pada evaluasi formatif terhadap intervensi yang dikembangkan (yaitu program pelatihan dan materi PMR). Kegiatan ini dilaksanakan dalam suatu proses siklik (berulang): desain, evaluasi, dan revisi. Pada tahap evaluasi, kegiatan diarahkan pada pengujian efektivitas program apakah mencapai tujuan yang diharapkan. Hasil penelitian pengembangan ini berupa model program pelatihan dan materi pembelajaran matematika berdasarkan

pendekatan PMR. Di samping itu juga dirumuskan dasar-dasar metodologis untuk pengembangan program (atau produk) yang efektif.

Daftar Pustaka

- Armanto, D. (2002). "Teaching multiplication and division realistically in Indonesian primary schools: a prototype of local instructional theory". *Disertasi doktor*, University of Twente.
- Fauzan, A. (2002). "Applying realistic mathematics education in teaching geometry in Indonesian primary schools". *Disertasi doktor*, University of Twente.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change*. New York: Teacher College Press.
- Guskey, T.R. (2000). *Evaluating professional development*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Hadi, S. (2002). "Effective teacher professional development for the implementation of realistic mathematics education in Indonesia". *Disertasi doktor*, University of Twente.
- Hall, G.E., & Hord, S.M. (2001). *Implementing change: patterns, principles, and potholes*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Jonassen, D. (Ed.) (1996). *Handbook of research for educational communication and technology*. New York: Macmillan.
- McKenney, S. (2001). *Computer-based support for science education materials developers in Africa: Exploring potentials*. *Disertasi doktor*, University of Twente.
- Nieveen, N.M. (1997). "Computer support for curriculum developers: A study on the potential of computer support in the domain of

- formative curriculum development". *Disertasi doktor*, University of Twente.
- Ottevanger, W. (2001). "Teacher Support Materials as a Catalyst for Science Curriculum Implementation in Namibia". *Disertasi doktor*, University of Twente.
- Richey, R.C., & Nelson, W. (1996). Developmental research. Dalam D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communication and technology*. New York: Macmillan.
- Seels, B.B., & Richey, R.C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington, DC: Association for Educational and Communications and Technology.
- Thijs, A. (1999). "Supporting science curriculum reform in Botswana: the potential of peer coaching". *Disertasi doktor*, University of Twente.
- van den Akker, J. (1999). "Principles and methods of development research". Dalam J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & Tj. Plomp (Eds.), *Design approach and tools in education and training* (pp. 1114). Dordrecht: Kluwer.
- van den Akker, J., & Plomp, Tj. (1993). *Developmental research in curriculum: propositions and experiences*. Makalah disampaikan pada AERA Annual Meeting, di Atlanta.
- Zulkardi. (2002). "Developing a learning environment on realistic mathematics education for Indonesian student teachers". *Disertasi doktor*, University of Twente.